Deutscher Bundestag
9. Wahlperiode

Drucksache 9/187

Sachgebiet 75

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Vorschlag für einen Beschluß des Rates zur Verabschiedung eines Zweiten Forschungs- und Entwicklungsprogramms der Europäischen Atomgemeinschaft auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung (indirekte Aktion 1981 – 1984)

»EG-Dokument 8856/80 ATO 92«

Inhaltsverzeichnis

Gemäß Artikel 2 Satz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 1957 zugeleitet mit Schreiben des Chefs des Bundeskanzleramtes vom 8. August 1980 – 14 – 680 70 – E – Fo 33/80.

Dieser Vorschlag ist mit Schreiben des Herrn Präsidenten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 15. Juli 1980 dem Herrn Präsidenten des Rates der Europäischen Gemeinschaften übermittelt worden.

Die Anhörung des Europäischen Parlaments zu dem genannten Vorschlag ist vorgesehen.

Der Zeitpunkt der endgültigen Beschlußfassung durch den Rat ist noch nicht abzusehen.

Gemäß § 93 Satz 3 GO-BT am 19. Februar 1981 angefordert, siehe auch Drucksache 9/37 Nr. 187.

I. Einführung

Der vorliegende Vorschlag betrifft die Fortschreibung des ersten Forschungs- und Entwicklungsprogramms im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung, das der Rat am 6. März 1978 angenommen hat [1]) und das am 31. Dezember 1980 ausläuft.

Um die notwendige Kontinuität der Forschungsanstrengungen der Gemeinschaft auf diesem Gebiet sicherzustellen, wird nunmehr eine Vierjahresaktion vorgeschlagen. Es ist jedoch geplant, am 1. Janur 1982 diese zusammen mit anderen Aktionen in ein umfassendes F&E-Programm auf dem Rohstoffsektor aufzunehmen, das in Unterprogramme gegliedert wird. Dieser Vorschlag würde dann eines davon sein. Eine solche Gruppierung entspricht den Ergebnissen des Forschungsrates vom 20. Dezember 1979, in denen eine Konzentration der F&E-Programme der Gemeinschaft auf Sektoren von vorrangigem Interesse (einschließlich Energie, Rohstoffe, Umweltschutz, Landwirtschaft und bestimmte Sektoren der industriellen F&E) und eine Rationalisierung der Verfahren zu ihrer Ausarbeitung, Annahme und Durchführung empfohlen wurde. Die vorgeschlagene Gruppierung wird um ein Jahr verschoben, damit sie mit dem Ende des laufenden F&E-Programms über primäre Rohstoffe [2]) zusammenfällt.

Die Förderung von F&E im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung durch die Gemeinschaft ist eine der Aktionen, die die Kommission gegenwärtig durchführt, um eine ausreichende und sichere Natururanversorgung in der Gemeinschaft zu gewährleisten.

Innerhalb der Gemeinschaft leistet die Kommission im Rahmen von Artikel 70 des Euratomvertrags einen finanziellen Beitrag zur Uranschürfung. Ferner ist die Kommission auch außerhalb der Gemeinschaft tätig, um die Uranversorgung der Mitgliedstaaten durch Verbesserung der Bedingungen zu erleichtern, unter denen Industriefirmen der Gemeinschaft in Drittländern Uranschürfung und Urangewinnung betreiben können.

[1]) ABl. EG L 72 vom 14. März 1978
[2]) ABl. EG L 72 vom 14. März 1978

Die Notwendigkeit, F&E zu finanzieren, ergibt sich aus dem wachsenden Natururanbedarf der Gemeinschaft. Deshalb müssen modernere Uranschürfungsmethoden und eine weiter fortgeschrittene Technologie der Urangewinnung und -aufbereitung entwickelt werden, um potentielle Uranreserven verwerten und abbauen zu können.

1.1 Uranbedarf

Am 1. Januar 1979 betrug die gesamte Kraftwerkskapazität der Europäischen Gemeinschaft 303 GWe (brutto). Sie verteilte sich wie folgt [3]):

	GWe (brutto)
Konventionelle Wärmekraftwerke	232,2
Wasserkraftwerke	45,3
Kernkraftwerke	25,6
EG insgesamt	303,1

Die Netto-Elektrizitätserzeugung der Gemeinschaft betrug 1979 ca. 1,18 Mio. GWh; davon wurden etwa 10,8 v. H. aus Kernenergie gewonnen gegenüber 10,2 v. H. 1978 [4]). Dies stellt eine Einsparung von 28 Millionen Tonnen Rohöl-Einheiten dar. Bei der Elektrizitätserzeugung in der Gemeinschaft tendiert man zunehmend zum Ausbau von Kernkraftwerken bzw. Kraftwerken, die feste Brennstoffe verbrauchen und zu einem schrittweisen Abbau der öl- und gasbetriebenen Kraftwerke.

Auf seiner Sitzung vom 13. Februar 1975 befürwortete der Rat die Förderung wirtschaftlicher und sicherer Uranvorkommen innerhalb der Gemeinschaft. Weiter regte er an, es solle geprüft werden, ob und wie in verschiedenen Bereichen Maßnahmen ergriffen werden sollten einschließlich der Prospektion von Mineralien. In dem Kommissionspapier über die energiepolitischen Zielsetzungen der Gemeinschaft für 1990 und die Konvergenz der Politik der verschiedenen Mitgliedstaaten [5]) wurde festgestellt, daß die energiepolitischen Zielsetzungen der Gemeinschaft folgende Aspekte enthalten sollten:

[3]) Investitionsvorhaben auf dem Elektrizitätssektor der Gemeinschaft KOM(79) 719 endg.
[4]) Vorläufige Eurostat-Zahlen – elektrische Energie 6. Februar 1980
[5]) KOM(79) 316

— Wachsende Nutzung fester Brennstoffe sowie der Kernenergie zur Elektrizitätserzeugung

— Verstärkte Nutzung heimischer konventioneller Energieträger und Förderung neuer Energiequellen

— Sicherung der Energieversorgung aus dem Ausland durch verstärkte Diversifizierung

— Eine Preispolitik, die die Kosten der Energieversorgung deckt, das Gleichgewicht der Energiebilanz gewährleistet und zu Energieeinsparungen ermutigt.

In diesem Papier betonte die Kommission weiterhin, es müßten Maßnahmen zur verstärkten Nutzung von festen Brennstoffen und Kernenergie ergriffen werden. Diese Energieträger müßten mindestens 70 bis 75 v. H. der Elektrizitätserzeugung decken. Konkret bedeutet dies, daß jeder Mitgliedstaat zur Erreichung dieses auf die gesamte Gemeinschaft bezogenen Prozentsatzes beitragen sollte. Insbesondere durch:

— Vermehrten Einsatz fester Brennstoffe in Kraftwerken und bestimmten Industrien

— Wiederaufgreifen von Kernenergieprogrammen, soweit dies immer möglich ist.

Im Augenblick (1980) wird in der Gemeinschaft etwa 31,6 GWe installierte elektrische Leistung aus Kernenergie erzeugt. Wie Tabelle I zeigt, rechnet man heute damit, daß Ende 1985 etwa 75 GWe und 1990 130 GWe aus Kernenergie erzeugt wird. 1980 beträgt der Bedarf an Natururan etwa 11 400 t, aber in Zukunft wird er natürlich beträchtlich ansteigen.

Tabelle I

Voraussichtliche Entwicklung der elektrischen Leistung aus Kernenergie und des Uranbedarfs
(1980 bis 1990)

	1980	1985	1990
Installierte elektrische Leistung aus Kernenergie (in GWe)	31,6	75	130
In Prozent der gesamten elektrischen Leistung	12	26	35
Uranbedarf (in 1000 Tonnen)	11,4	16	24
Uranbedarf, kumuliert ab 1980	11,4	90	200

Die Mitgliedstaaten importieren etwa 80 v. H. ihres Natururanbedarfs. Die EG-Produktion liegt bei etwa 2300 t, wovon Frankreich wiederum bei weitem den größten Teil liefert (siehe Tabelle II). Wahrscheinlich wird nicht nur unsere Abhängigkeit von Natururanimporten prozentual weiter wachsen. Auch die benötigten Natururanmengen (in absoluten Zahlen) dürften bis mindestens 1990 sprunghaft ansteigen (siehe Tabelle I). Unsere augenblicklichen hinreichend gesicherten Uranressourcen (siehe Tabelle III) können nur einen Teil unseres Bedarfs decken, und die zusätzlichen Uranvorkommen müssen erst noch gefunden werden, vor allem durch die Entwicklung neuer Schürfverfahren. Die potentiellen Uranvorkommen einiger Mitgliedsländer [z. B. Irland, Dänemark (Grönland)] müssen noch weiter bewertet werden und könnten zusätzliche Ressourcen bringen. Zusammen mit den F&E-Anstrengungen im Bereich der Urangewinnung (z. B. durch Urangewinnung aus Phosphatgesteinen) könnten diese möglichen zusätzlichen Ressourcen unsere Abhängigkeit von anderen Ländern verringern, das Defizit unserer Zahlungsbilanz verbessern und gleichzeitig der Gemeinschaftsindustrie neue Methoden an die Hand geben, die diese sowohl innerhalb als auch außerhalb der EG einsetzen kann.

Tabelle II

Uranproduktion in der Gemeinschaft (in Tonnen)[1])

	vor 1977	1977	1978	1979 (geplant)
Frankreich	23 133	2 097	2 183	2 180
Bundesrepublik Deutschland	151,1	14,7	41,1	n. a.
EG insgesamt	23 284,1	2 111,7	2 224,1	
Gesamte westliche Welt	469 933	28 852	33 900	

[1]) Quelle: Uranium – reserves, production and demand NEA and AIEA – OECD report Dec. 1979

Tabelle III

Uranreserven und zusätzliche Vorräte (in 1000 t U)[1])

I. Hinreichend gesicherte Reserven

Kostengruppe	< $ 80/kg U	$ 80–130/kg U	Insgesamt < $ 130/kg U
Dänemark (Grönland)	—	27	27
Frankreich	39,6	15,7	55,3
Bundesrepublik Deutschland	4	0,5	4,5
Italien	—	1,2	1,2
EG insgesamt	43,6	44,4	88,0
Gesamte westliche Welt	1 850	740	2 590

II. Geschätzte zusätzliche Ressourcen (in 1000 t U)

Kostengruppe	< $ 80/kg U	$ 80–130/kg U	Insgesamt < $ 130/kg U
Dänemark (Grönland)	—	16	16
Frankreich	26,2	20	46,2
Bundesrepublik Deutschland	7,0	0,5	7,5
Italien	—	2	2
EG insgesamt	33,2	38,5	71,7
Gesamte westliche Welt	1 480	970,0	2 450

[1]) Quelle: Uranium – reserves, production and demand NEA and AIEA – OECD report Dec. 1979

1.2 Uranschürfung in der Gemeinschaft

Die Uranschürfung ist eines der Gebiete, auf dem die Gemeinschaft eine wirklich integrierte Versorgungspolitik hat. Im Rahmen von Artikel 70 Euratom-Vertrag hat die Kommission seit 1976 Uranschürfungsprogramme in den Mitgliedstaaten gefördert. Diese Programme waren erfolgreich, denn sie führten zur Entdeckung beträchtlicher neuer Uranreserven in Grönland und in Italien. In der Bundesrepublik und in Irland sind neue Uranvorkommen gefunden worden. Es wird beabsichtigt, diese Programme zusammen mit den nicht im Rahmen von Artikel 70 finanzierten Programmen weiterzuführen und auszubauen, damit die potentiellen Uranreserven der Gemeinschaft vollständig bewertet werden können.

In diesem Zusammenhang ist die Förderung der Erforschung und Entwicklung neuer Urantechnologien unverzichtbar, damit neue Instrumente zur Entdekkung neuer Uranprovinzen und spezifische Vorkommen zum Nutzen der gesamten Gemeinschaft entwikkelt werden können. Außerdem ist F&E wichtig zur Verbesserung der Erzaufbereitungsverfahren sowie zur Gewinnung von Uran aus armen Ressourcen. Weiterhin dürften die Ergebnisse des F&E-Programms auch außerhalb der Gemeinschaft nützliche Anwendungsmöglichkeiten finden. Es sei darauf hingewiesen, daß auf Gemeinschaftsebene dort, wo F&E sowie Schürfungsprogramme erfolgreich durchgeführt wurden, auch weitere Mechanismen zur Förderung der Uranproduktion (über Euratom-Anleihen, Kredite der Euratom-Versorgungsagentur usw.) zur Verfügung stehen oder vorgeschlagen sind.

II. Das erste F&E-Programm auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung

Zielsetzungen und erhoffte Ergebnisse

Am 6. März 1978 nahm der Rat das erste F&E-Programm auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung an[6]). Hauptziel dieses Programms war die Steigerung der EG-Uranversorgung angesichts des wachsenden Bedarfs. Dieses erforderte F&E im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung, und zwar aus folgenden Gründen:

— Steigende Preise für Öl, das die EG zum größten Teil aus Drittländern importieren muß;

— wachsende Urannachfrage zur Erzeugung elektrischer Energie sowohl in der gesamten Welt als auch innerhalb der EG;

— steigende Uranpreise, wodurch auch der Abbau von Uran aus armen Ressourcen wirtschaftlich wird;

— notwendige Entwicklung neuer Prospektionsverfahren, da es schwierig ist, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Gemeinschaft neue Uranvorkommen zu entdecken;

— notwendige Entwicklung weniger kostspieliger Urangewinnungsmethoden und neuer Verfahren zur Gewinnung von Uran aus potentiellen Ressourcen.

Die F&E-Ziele auf dem Gebiet der Uranschürfung waren:

— Die Verbesserung geologischer Kenntnisse und interpretativer Fähigkeiten bei der Uranschürfung;

— die Verbesserung der Prospektionsverfahren, die für verschiedene geologische Verhältnisse und Gebiete geeignet sind;

— die Entwicklung von Verfahren zum Nachweis von Uranvorkommen in großer Tiefe oder unter Deckschichten, die mit traditionellen Prospektionsverfahren nicht entdeckt werden können.

Die F&E-Ziele auf dem Gebiet der Urangewinnung waren:

— Die Verbesserung der Urangewinnung aus armen Erzen sowie aus anderen bisher ungenutzten Quellen (z. B. Phosphaten);

— die Entwicklung neuer fortschrittlicher Gewinnungsverfahren zum Nutzen der ganzen Gemeinschaft;

— die Entwicklung neuer Uranaufbereitungsverfahren, die zu einer signifikanten Kostensenkung führen.

Alle diese F&E-Aktionen sind für die Mitgliedstaaten interessant. Sie verstärken nicht nur die einzelstaatlichen F&E-Bemühungen, sondern vermeiden darüber hinaus unnütze Doppelarbeiten.

Die im Rahmen des ersten Programms finanzierten F&E-Projekte wurden von der Kommission nach Anhörung des Beratenden Programmausschusses aufgrund der Qualität oder Originalität ihres wissenschaftlichen Inhalts sowie unter Berücksichtigung ihres praktischen Nutzens für die Gemeinschaft ausgewählt. Da die meisten Verträge 1979 anliefen, stehen nur vorläufige Ergebnisse zur Verfügung. Dennoch ist eine Vielzahl von interessanten Entwicklungen im Gange, die wirkungsvoll für die Uranschürfung genutzt werden können. Auch im Bereich der Urangewinnung wurden Fortschritte erzielt. Darüber hinaus haben die von der Kommission organisierten Zusammenkünfte zwischen den beteiligten Laboratorien zu einem fruchtbaren Austausch von Ideen und Erfahrungen sowie zu einer besseren Koordinierung der F&E-Anstrengungen und in einigen Fällen sogar zu einer besseren Ausrichtung des F&E-Programms geführt.

Im Bereich der *Uranschürfung* besteht das Hauptziel der geologischen und lagerstättenkundlichen Forschung darin, die Unterscheidung zwischen erzführendem und taubem Gestein zu erleichtern sowie unsere Kenntnisse über die wichtigsten Faktoren des Urantransports und der Uranablagerung zu verbessern.

Vorläufige Ergebnisse bestätigen den Wert verschiedener hauptsächlich auf Gesteinsgeochemie gegründeter Projekte bei der Definition von Indikatorelementen zur Entdeckung neuer Uranprovinzen vor allem in den granitischen Gebieten der EG und für die Lokali-

[6]) ABl. EG Nr. L 72 vom 14. März 1978

sierung von Uranablagerungen in einer gegebenen Uranprovinz. Diese Projekte könnten zu einer beträchtlichen Verringerung der Schürfungskosten führen und könnten auch neue Werkzeuge für die Uranprospektion liefern.
Eine vergleichende Untersuchung mehrerer mineralisierter und nichtmineralisierter permischer Sedimentationsbecken in Frankreich scheint für die Festlegung von Kriterien für die Uranschürfung wertvoll zu sein. Sie könnte auch auf andere kontinentale Sedimentationsformationen in mehreren Mitgliedstaaten ausgedehnt werden. Diese Formationen sind weiterhin geologisch wenig erforscht, könnten jedoch wichtige Uranressourcen enthalten.

Das Uranpotential verschiedener alkaliner Gesteine muß bewertet werden. Augenblicklich wird ein geochemisches Verfahren zum Nachweis primärer Uranmineralisierungen getestet.

Die laufenden Projekte über das radioaktive Ungleichgewicht zwischen Uran und seinen Tochtererzeugnissen könnten nützliche Informationen über Wanderung und Ablagerung von Uran liefern.

Bedeutsame Fortschritte wurden auch bei der Verbesserung hydrogeochemischer Prospektionen unter verschiedenen klimatischen Bedingungen zum Nachweis von Uranlagerstätten in granitischen Bereichen erzielt.

Verschiedene Projekte stehen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Prospektionsmethoden, die in Feldversuchen getestet werden.

Experimente mit der Messung des Bleiisotopenverhältnisses zum Nachweis tiefliegender Uranmineralisierungen machen Fortschritte, und die analytischen Probleme dürften in Kürze gelöst sein.

Es wird an einem hochempfindlichen und sehr genauen Plasmamassenspektrometer für rasche Routineanalysen bei der Uranschürfung gearbeitet, dessen Leistung noch weiter verbessert werden soll.

Außerdem wurde ein neuer Typ eines Leistungsfähigeren aktivierten Holzkohleabsorbers zum Nachweis von Radonemanationen entwickelt, der jetzt zusammen mit anderen Verfahren in Feldversuchen erprobt wird.

Die Einsatzmöglichkeit der Thermolumineszens für die Entdeckung tiefliegender Uranmineralisierungen wird an verschiedenen Standorten geprüft, wobei das Hauptproblem in der richtigen Auslegung der Ergebnisse besteht. Dieses Verfahren wird mit anderen einschlägigen Verfahren verglichen (Emanationsmessung, aktivierte Holzkohleabsorber, Bahnspurendetektoren).

Ein mit verzögerten Neutronen arbeitendes Gerät wurde entwickelt und wird zur Zeit auf seine Brauchbarkeit für die quantitative Uranbestimmung im Bohrloch getestet. Ein solches Instrument würde die Bewertung der Uranreserven erleichtern.

Das Riso National Laboratory (Dänemark) verfügt über die Apparaturen zur Eichung von Feldszintillometern und Spektrometern (die zum Teil im Rahmen des F&E-Programms bereitgestellt wurden), die zu Vergleichen von Untersuchungen innerhalb der EG beitragen können.

Im Bereich der *Urangewinnung* ist es wiederum noch zu früh, um die Ergebnisse der acht vergebenen Verträge zu beurteilen, da diese Verträge erst spät unterzeichnet wurden. Die Urangewinnung aus phosporsäurehaltigen Flüssigkeiten gewinnt in der Industrie zunehmend an Interesse. Mehrere Forschungsverträge behandeln dieses Problem. Ein Projekt, das gute Fortschritte macht, befaßt sich mit der Uranrückgewinnung aus bei Naßverfahren anfallender Phosphorsäure. Dabei werden zur Urantrennung Molekülgruppen benutzt, die das Uran anlagern und die dann in feste Substrate eingeschlossen werden. Auf dem gleichen Gebiet werden noch zwei weitere Projekte in der EG finanziert (in Belgien und in Holland).

Außer den Arbeiten über phosphatisches Gestein läuft ein Projekt zur Untersuchung der Urangewinnung aus einer größeren Lagerstätte schwer aufschließbaren Erzes in Grönland. Ein weiteres gefördertes Projekt untersucht die Säureauslaugung unter Druck zur Rückgewinnung von Uranabfällen aus schwer aufschließbaren Erzen.

Im Bereich der In-situ-Laugung beschäftigt sich ein Projekt mit der Entwicklung eines Laugungsverfahrens zur Gewinnung von Uran aus kleinen bzw. armen Uranerzvorkommen in Graniten. Dieses Projekt ist vielversprechend, und wenn die Ergebnisse positiv ausfallen, könnte Uran aus vielen, in der gesamten EG verteilten kleinen Vorkommen abgebaut werden.

III. Zweites Programm auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung

A. Wissenschaftlicher und technischer Inhalt

1. F&E auf dem Gebiet der Uranschürfung

Die Entwicklung und Verbesserung der Methoden zur Erkennung neuer Uranprovinzen und Uranvorkommen ist für die EG von eminenter Bedeutung. Dadurch würden sich nicht nur unsere eigenen Uranreserven vergrößern, sondern auch nützliche Anwendungsmöglichkeiten in Drittländern eröffnen. Ein solches F&E-Programm ist gerechtfertigt, weil klassische radiometrische Verfahren nur Hinweise auf zutage tretende oder nahe unter der Oberfläche gelegene Uranmineralisierungen geben und Uranvorkommen immer schwerer zu finden sind. In vielen Fällen kann man mit den traditionellen Verfahren keine Ergebnisse erzielen, vor allem in stark verwitterten Gebieten oder bei in großer Tiefe liegenden Uranmineralisierungen. Daher müssen neue Methoden und Kriterien für den Nachweis neuer Uranprovinzen und für die Entdeckung spezifischer Uranvorkommen entwickelt werden. Die meisten der weiter unten im Kapitel „Schürfungsverfahren" behandelten Themen gelten sowohl für die Entdekkung neuer Uranprovinzen als auch für die Prospektion von Uranerzkörpern innerhalb einer bekannten Uranprovinz. Darüber hinaus kann eine bessere Kenntnis des Verhaltens des Urans und seiner Folgeprodukte neue Instrumente für die Uranschürfung liefern und die Interpretation der Prospektionsergebnisse verbessern.

In Fortschreibung des ersten Programms sind die Ziele der F&E-Aktionen auf dem Gebiet der Uranschürfung:

— Neue Techniken für die Gemeinschaftsindustrie zur Uranschürfung innerhalb und außerhalb der EG zu liefern;

— unsere Grundlagenkenntnisse und die Interpretation der Daten bei der Uranprospektion zu verbessern;

— die jeweils beste Methode für die verschiedenen geologischen und klimatischen Verhältnisse zu definieren;

— eine bessere Koordinierung der F&E auf dem Gebiet der Uranabschürfung zu erreichen;

— die Prospektionskosten zu senken.

Eine enge praktische Verbindung des F&E-Programms über Uranschürfung mit der nationalen Prospektionsprogrammen und denjenigen, die im Rahmen von Artikel 70 Euratom-Vertrag unterstützt werden, wäre für die Gemeinschaft von großem Nutzen. Außerdem wurde unter Berücksichtigung der Arbeiten der Kernenergieagentur (OECD) und der gemeinsamen Sachverständigengruppe für F&E im Bereich der Uranschürfungsverfahren der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) der Forschungsbedarf festgestellt.

1.1 Entdeckung von Uranprovinzen – Urangeologie und Lagerstättenkunde

Neue Uranprovinzen könnten in den granitischen und vulkanischen Gebieten der EG sowie den daran angrenzenden Becken mit Sedimentablagerungen gefunden werden. Darüber hinaus herrscht noch eine große Ungewißheit über mögliche Uranvorkommen in alkalinen Gesteinen. Obwohl die Uranmineralisierungen im Herzynikum innerhalb der EG recht gut bekannt sind, bedarf es weit besserer Kenntnisse über die Urankonzentrationsprozesse auf regionaler Ebene. Außerdem sollte das Uranpotential der präkambrischen, der kaledonischen sowie der tertiären Intrusiv- und Ergußgesteine bewertet werden (z. B. der Donegal-Granit).

Die unter dem ersten Programm begonnene Forschung muß ausgebaut und verstärkt werden, damit die Kenntnisse über die wichtigsten Faktoren der Uranmineralisierung vertieft und die grundlegenden Informationen über die Uranerzentstehung in verschiedenen geologischen Gebieten (granitische, vulkanische, alkaline oder sedimentäre Gesteine) verbessert werden können. Die Beziehungen zwischen Uranmineralisierung und Muttergestein, Tektonik und Gesteinsgeochemie müssen sorgfältig untersucht werden. Fortschritte auf diesem Gebiet sind erforderlich, um der Uranschürfungsplanung durch die Gemeinschaftsindustrie innerhalb und außerhalb der EG bessere Grundlageninformationen liefern zu können.

F&E ist notwendig zur Entdeckung neuer Uranprovinzen in verschiedenen geologischen Gebieten:

a) Granitische Gebiete

Uranmineralisierung im Zusammenhang mit Granitintrusionen sind hauptsächlich auf postmagmatische Vorgänge oder spätere Uranremobilisierungen in akzessorischen Gemengeteilen zurückzuführen. Fortschritte wären möglich durch:

— Anwendung weiterer mineralogischer und geochemischer Kriterien, die eine Unterscheidung zwischen erzführenden und tauben Graniten erlauben;

— bessere Kenntnisse der Remobilisierungs- und Rekonzentrierungsvorgänge und der strukturellen Faktoren, die zur Uranmineralisierung führen.

b) Saure Eruptivgesteine (z. B. Rheinland-Pfalz, Alpen)

Saure Eruptivgesteine und damit verbundene Sedimente könnten möglicherweise Uran enthalten. In diesen Gebieten sollte die Forschung daher:

— das Uranpotential saurer Ergußgesteine in der EG sowie die möglichen strukturellen Faktoren der Mineralisationen bewerten;

— unsere Kenntnisse der Geochemie sowie der Vorgänge, die zur Uranmineralisierung führen, vermehren.

c) Alkaline Gesteine

Auch in alkalischen Gesteinen einschließlich Karbonatiten (z. B. Grönland, Latium) kann es zur Unranmineralisationen kommen. Forschung soll einen besseren Einblick in folgende Gebiete geben:

— Die Urankonzentrationsvorgänge;

— die Geochemie dieser Gesteine, die andere wertvolle Stoffe enthalten können;

— die strukturellen Faktoren der Uranmineralisation.

d) Sedimentationsbecken

Das Uranpotential vieler Sedimentationsbecken in der EG ist noch wenig erforscht. Aber Schürfungen in der letzten Zeit (z. B. Aquitaine-Becken in Frankreich) haben deren Bedeutung als potentielle Uranquelle eindeutig gezeigt. Eines der Projekte im Rahmen des ersten Programmes betraf die Untersuchung der permischen Becken. Dieses Projekt soll nun auch auf tertiäre Becken ausgedehnt werden. Einige andere Sedimentationsformationen unterschiedlichen Alters (Präkambrium, Kambrium, Devon, Mesozoikum) könnten in Zukunft auch auf ihr Uranpotential untersucht werden.

Die Forschung auf diesem Gebiet wird abzielen auf:

— Eine bessere Kenntnis und Vergleich der paleogeographischen Gegebenheiten, Stratigraphie, Tektonik, Geochemie und Struktur der verschiedenen Becken;

— die Bestimmung von Schlüsselhorizonten (z. B. an organischen Stoffen reiche Sedimente) und strukturellen Faktoren (z. B. alte Flußläufe) für eventuelle Uranmineralisationen;

— eine Bewertung der Uranmuttergesteine und die mögliche Remobilisierung von Uran (z. B durch tektonische Vorgänge).

Dank dieser Grundlageninformationen wird es sehr viel besser möglich sein, Leitlinien für die Entdeckung

neuer Uranprovinzen innerhalb und außerhalb der EG zu definieren. Dies könnte darüber hinaus die Erstellung eines Inventars der Uranressourcen der EG erleichtern und einige neue günstige geologische Formationen aufzeigen.

Eine Bestimmung des Durchschnittsgehalts an radioaktiven Elementen bei frischen Proben aller möglichen Gesteinsarten wäre ebenfalls nützlich. Es ist nämlich ungewiß, ob in der Vergangenheit die Clarke-Werte vieler Gesteine genau bestimmt wurden.

1.2 Schürfungsverfahren

Die Verbesserung der Schürfungsverfahren sollte jedoch nicht nur über die Weiterentwicklung der Schürfungsinstrumente angestrebt werden. Darüber hinaus müssen die Daten sowohl für die Entdeckung neuer Uranprovinzen als auch für die Auffindung spezifischer Vorkommen innerhalb bekannter Uranprovinzen besser interpretiert werden können. Fortschritte auf diesem Gebiet dürften für die Schürfung durch die Gemeinschaftsindustrie innerhalb und außerhalb der EG außerordentlich nutzbringend sein. Eines der größten Probleme besteht in der Entwicklung besserer Nachweismethoden zur Entdeckung von Uranmineralisierungen unter Deckschichten in verschiedenen geologischen Einheiten (granitisch, sedimentär, magmatisch) und unter verschiedenen klimatischen Bedingungen. Außerdem müssen die verschiedenen Prospektionsverfahren für die Entdeckung oberflächennaher bzw. unter Deckschichten liegender Uranvorkommen auf verschiedenen Testgeländen geprüft und miteinander verglichen werden, um je nach den Verhältnissen die beste Methode auswählen zu können.

1.2.1 Gammaspektrometrie

Diese Methode wird sowohl für die Entdeckung neuer Uranprovinzen als auch zur Auffindung spezifischer Vorkommen häufig eingesetzt. Es sollte mehr daran gesetzt werden:

— die Interpretation bodenferner Messungen durch Computermodelle zu verbessern und einen Atlas von Anwortfunktionen zu erstellen, der als Hilfsmittel bei der bodenfernen Gammanachweismethode zur Entdeckung von Uranmineralisierung eingesetzt werden könnte;

— die Interpretation der Meßwagenmessungen zu verbessern;

— vor allem bei Bodenmessungen eine sehr quantitative Analyse der Ergebnisse der Strahlungsmessung zu erzielen;

— die Instrumente zu kalibrieren.

1.2.2 Fernmessung

Der Einsatz von Fernmeßverfahren bei der Suche nach Uranprovinzen und mineralisierten Gebieten sollte weiter untersucht werden. Im Rahmen des nach Artikel 70 geförderten Uranschürfungsprogramms erzielt man mit Landsat-Bildern schon einige interessante Ergebnisse. Mit Hilfe verschiedener Fernmeß- und Bildverstärkungsverfahren kann man Lineamente, Klüfte, Strukturen oder Gesteinsveränderungen, die mit Uranmineralisierungen einhergehen könnten, erkennen. Wahrscheinlich können sie ebenfalls Aufschlüsse über die Struktur und Tektonik günstiger Sedimentationsbecken liefern. Wegen des höheren Auflösungsvermögens sind zur Erforschung einer Region oder eines Bezirks im allgemeinen Flugzeugbilder vorzuziehen. Die Einbeziehung von Fernmessungsdaten in die Uranschürfung könnte die Entdeckung von Uranmineralisationen (z. B. Gangmineralisierungen) beträchtlich erleichtern und die Schürfungskosten senken. Auf diesem Gebiet ist F&E wichtig:

— zur Bewertung der Fernmeßdaten (Multispektral-Daten, Infrarotaufnahmen und Seitwinkelradar), für die Lokalisierung von günstigen Strukturen für Uranmineralisationen;

— für die Erkennung von Gesteinsveränderungen im Zusammenhang mit Uranmineralisierungen durch Fernmeßverfahren einschließlich der Interpretation von Vegetationsmustern;

— für die Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von Seitwinkelradar-und anderen Verfahren an bestimmten Teststandorten in Sedimentationseinheiten;

— für die Verbesserung der Datenverarbeitung (Spektralmerkmal) und die Interpretation von Fernmeßdaten.

Es erscheint ferner wichtig, Fernmessungstechniken als neues Werkzeug in Bereichen anzuwenden, auf denen mit traditionellen Methoden gute Erfolge erzielt werden. So könnte festgestellt werden, welche Wirkung die Fernmessung gehabt hätte, wenn sie schon früher in der Schürfung verwendet worden wäre.

1.2.3 Geochemische Nachweisverfahren

Fluß-Sedimentuntersuchungen und hydrogeochemische Prospektionsmethoden werden häufig zur Entdeckung von Uranprovinzen und Uranmineralisierungen eingesetzt. Zur Verbesserung der analytischen Verfahren und der Interpretationsergebnisse bedarf es weiterer Forschung.

Da in verschiedenen Fällen Indikatoren besser geeignet sind als Uran selbst, sollte die Entwicklung einer raschen Analysemethode für eine möglichst große Zahl von Elementen weiter vorangetrieben werden.

Außerdem sollte geprüft werden, inwieweit Radium zur Auffindung von Uranmineralisationen eingesetzt werden kann. Auch wäre ein Vergleich der Radium- und Urananalyseverfahren zur Entdeckung von Uranmineralisierungen unter verschiedenen Verhältnissen lohnend.

1.2.4 Gesteinsgeochemie

Zonen mit Uranmineralisationen sind durch chemische Veränderungen der Gesteinszusammensetzungen gekennzeichnet, die oft zur Ausbildung von Verwitterungshöfen unterschiedlicher Größe führen. Diese Veränderungen der Gesteinsgeochemie und ihre räumliche Ausdehnung müssen sorgfältiger untersucht werden, weil sie für die Entdeckung von Uranmineralisierungen unter Deckschichten von Bedeutung sein können.

F&E ist notwendig:

- um die Wechselbeziehungen zwischen Uran und den anderen Elementen in mineralisierten und nichtmineralisierten Zonen zu untersuchen;
- um Indikatoren für den Einsatz unter gegebenen geologischen Verhältnissen zu finden;
- um die quantitative Interpretation geochemischer Daten zu verbessern;
- um Labor- und Feldinstrumente für rasche Analysen einer möglichst großen Zahl von Elementen zu entwickeln.

1.2.5 Biogeochemie

Biogeochemische Prospektion durch die Analyse von sich zersetzenden organischen Stoffen ist in Torfmoorgebieten sowohl zur Erkundung als auch zur Lokolisierung von Uran- und anderen Metallvorkommen mit Erfolg angewandt worden. Dieses Verfahren ließe sich unter ähnlichen Verhältnissen auch in der EG anwenden.

Biogeochemische Prospektion mit Hilfe lebender pflanzlicher Stoffe ließe sich innerhalb und außerhalb der EG insbesondere zum Nachweis tiefliegender Mineralisierungen in günstigen Gebieten einsetzen. Es bedarf weiterer Forschungsanstrengungen, um die etwaige Anwendung biogeochemischer Verfahren in der Uranschürfung zu beurteilen.

1.2.6 Gasgeochemie

Bisher war der Einsatz von Gas bei der Uranprospektion (vor allem Rn und He) zum Nachweis tiefliegender Mineralisierungen nur in einer begrenzten Anzahl von Fällen erfolgreich. Zu untersuchende Themen sind:

- Das Verhalten von Rn, He und anderen Gasen auf Testgeländen unter verschiedenen geologischen Verhältnissen;
- Vergleich der Effizienz verschiedener Meßverfahren für He und Rn (Emanationsmesser, Bahnspurendetektoren, Kohledetektoren) an der Oberfläche und im Grundwasser mit Bewertung dieser Verfahren zum Nachweis tiefliegender Uranmineralisierungen unter verschiedenen geologischen Verhältnissen;
- Einbeziehung und Bewertung der Einsatzmöglichkeit anderer Verfahren, wie z. B. Messung der Thermolumineszenz, des He/Ar-Verhältnisses und anderer Parameter (z. B. U oder Ra im Grundwasser);
- Bewertung radioaktiver Aerosole für die Uranschürfung;
- Verbesserung der Interpretation der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Geologie, der Anordnung der Brüche und der Hydrogeologie;
- Entwicklung von Feldinstrumenten für Oberflächen- und Bohrlochmessungen;
- Erarbeitung einer Methode zum Nachweis tiefliegender Erzkörper unter verschiedenen geologischen Verhältnissen und klimatischen Bedingungen.

1.2.7 Bleiisotopen-Verhältnisse

Die Messung von Bleiisotopen-Verhältnissen könnte wertvolle Informationen für die Entdeckung neuer Uranprovinzen und spezifischer Vorkommen liefern. Dazu muß:

- der potentielle Einsatz von Bleiisotopen-Verhältnissen in Grundwasser für Uranschürfung bewertet werden;
- die Interpretation der Daten verbessert und die Ergebnisse mit anderen Methoden verglichen werden;
- die Möglichkeit der Anwendung dieser Methode für Oberflächenwasser in relativ wenig verschmutzten Gebieten sowie für gemeine Bleiminerale geprüft werden.

1.2.8 Indirekte geophysikalische Methoden

Magnetische und elektromagnetische bodenferne Vermessungen erleichtern das Kartographieren geologischer Formationen, das einen wichtigen Bestandteil der Uranschürfung darstellt.

Detallierte Messungen des Schwere- und Magnetfeldes, des elektrischen Widerstandes, der induzierten Polarisation und seismische Untersuchungen können Aufschluß über die für Uranablagerungen günstigen Strukturen geben. Auf diesem Gebiet muß weiter geforscht werden, sowohl zur Verbesserung der Verfahren und der Interpretation der Ergebnisse als auch zur Entwicklung von Instrumenten.

1.2.9 Mikrotektonik

Die Bruchanalyse in mineralisierten Zonen ist recht erfolgreich auf Granitformationen angewandt worden. Sie liefert nützliche Informationen über den Ort der Uranmineralisierung und ermöglicht darüber hinaus eine Senkung der Bohrkosten. Forschung ist notwendig:

- um die Interpretation der Ergebnisse zu verbessern;
- um die Methode unter anderen geologischen Verhältnissen zu bewerten.

1.3 Transport und Ablagerung von Uran

Für die Entwicklung neuer Prospektionsverfahren zur Uranschürfung muß man den Transport und die Ablagerung von Uran im Magmazyklus und bei der Verwitterung besser kennnenlernen. Flüssige Einschlüsse liefern grundlegende Erkenntnisse über das Entstehen von Uranablagerungen und können möglicherweise als neues Hilfsmittel zum Nachweis von Uranmineralisationen benutzt werden. Das unterschiedliche Verhalten des Urans, Thoriums und ihrer Zerfallprodukte bei Verwitterungsvorgängen kann wertvolle Hinweise für die Uranschürfung liefern. Für die Entwicklung neuer Methoden zur Entdeckung spezifischer Uranvorkommen sowie die Erkundung neuer Uranprovinzen muß man diese Informationen besser zu werten verstehen. Daher ist F&E auf diesem Gebiet von höchster Priorität.

1.3.1 Flüssigkeitseinschlüsse

Untersuchungen über Flüssigkeitseinschlüsse sind

wichtig für ein besseres Verständnis der Vorgänge und Bedingungen, die zur Bildung der Uranablagerungen führen. Forschung ist notwendig:

- um unser Wissen über die Zusammensetzung der Flüssigkeitseinschlüsse unter verschiedenen geologischen Verhältnissen und über die unterschiedlichen physikalischen und chemischen Bedingungen der Uranablagerung zu erweitern;
- um die Bedeutung von Kohlenwasserstoffverbindungen bei der Uranablagerung zu verstehen;
- um die Möglichkeit des Einsatzes von Flüssigkeitseinschlüssen als neues Prospektionsinstrument zu prüfen.

1.3.2 Transport und Ablagerung von Uran im hydrogeochemischen Milieu

Uran ist im hydrogeochemischen Milieu in der Regel beweglich. Es ist jedoch schwierig, anormale Uranwerte zu interpretieren, da die in diesem Milieu wirksamen Faktoren nicht in vollem Umfang bekannt sind. Eine Untersuchung über den Transport von Uran und anderen Begleitelementen im Wasser, die Übertragung auf den Boden, die See-Sedimente und die Vegetation in bekannten Urangebieten ist erforderlich, um die Kenntnisse über die physikalisch-chemischen Faktoren zu verbessern.

1.3.3 Radioaktives Ungleichgewicht

Die Schwankung in der Häufigkeit der Zerfallprodukte des U_{238}, U_{235} und Th_{232} ist eines der nützlichsten Hilfmittel bei der Untersuchung geochemischer Vorgänge bei der Uranwanderung (z. B. die Rosholt-Methode). Bei der Uranschürfung könnte die Interpretation des radioaktiven Ungleichgewichts wertvolle Hinweise auf den Ort der Uranablagerungen, vor allem in Sedimentationsgebieten sowie auch auf neue Uranprovinzen geben. Für die Entwicklung neuer Methoden zur Uranprospektion ist Forschung auf diesem Gebiet wichtig:

- zur Erkennung der Wanderung von Uranlösungen mit Hilfe von Zerfallprodukten,
- zur Entwicklung einer Methodik zur Messung und Interpretation der Ergebnisse,
- zur Bewertung der Einsatzmöglichkeiten der Daten über das radioaktive Ungleichgewicht zur Uranschürfung auf regionaler Ebene,
- um zu prüfen, wie Daten über Radio-Isotope für die Entdeckung neuer Uranprovinzen nutzbar gemacht werden können.

1.4. Bohrlochmessung

Neue Meßinstrumente für Bohrlochmessungen müssen entwickelt werden. Außerdem muß die Interpretation der Meßergebnisse verbessert werden. Hier ist besonderer Nachdruck auf direkte Messungen von Uran in situ zu legen, denn die Gammaspektrometrie ist wegen des häufig auftretenden radioaktiven Ungleichgewichts zwischen dem Uran und seinen Zerfallprodukten nicht genau genug.

1.4.1 Direktmessungen von Uran in situ

Die Direktmessung von Uran in situ ist für die Bewertung der Reserven von besonderem Nutzen, d. h. für den wichtigsten Schritt vor Beginn des eigentlichen Abbaus. Die im Augenblick verfügbaren Verfahren (Röntgenfluoreszenz, Neutronenaktivierung) müssen noch durchentwickelt werden. Auch die vorhandenen Instrumente und Verfahren bedürfen einer Weiterentwicklung und Bewertung.

Die Datenverarbeitung sowie die Interpretation der bei Bohrlochmessungen gewonnenen Daten werfen ebenfalls schwierige Probleme auf. Eine Weiterentwicklung auf diesem Gebiet ist daher unabdingbar.

1.4.2 Andere Instrumente für In-situ-Messungen

Außer dem Uran müssen bei den Bohrlochmessungen auch noch andere physikalische und chemische Parameter gemessen werden (wie z. B. spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, pH-Wert usw.). Auch auf diesem Gebiet müssen neue Instrumente entwickelt und die Datenverarbeitungs- und Interpretationsverfahren verbessert werden.

2. F&E bei der Urangewinnung und Uranrückgewinnung

Mit Hilfe der Mitglieder des Beratenden Programmausschusses und Vertragsnehmern hat die Kommission den Stand der F&E-Arbeiten im Zusammenhang mit Uranerzaufbereitung und Urangewinnung in den verschiedenen Mitgliedsländern analysiert.

Die Untersuchung hat ergeben, daß immer noch beträchtliches Interesse in diesem Bereich besteht, da der Welt-Uranbedarf wächst, die Abhängigkeit von auswärtigen Quellen so hoch ist und die EG-Industrie unterstützt werden muß, um fortschrittliche Technologien zu entwickeln.

Da die Uranreserven innerhalb der Gemeinschaft begrenzt sind, müssen F&E-Bemühungen auf Gemeinschaftsebene unternommen werden (in einigen Fällen auch Pilotprojekte), um das Interesse an der Urangewinnung aus verschiedenen Quellen, auch aus armen Erzen, zu fördern.

Mittel- und langfristig werden die ausgewählten Forschungsthemen zu einer beträchtlichen Senkung der Aufbereitungskosten oder zur Urangewinnung aus heimischen Quellen führen, die bisher noch nicht abgebaut worden sind.

Darüber hinaus sollten F&E-Arbeiten auf Gemeinschaftsebene durchgeführt werden, um der europäischen Industrie zu helfen, fortschrittliche Technologien zu entwickeln, die für die Mitgliedstaaten von großem Nutzen sein könnten. Die Ausfuhr moderner Technologien zur Urangewinnung aus uranhaltigem Material könnte sich auch positiv auf die Zahlungsbilanzen der Mitgliedstaaten auswirken.

Solche Forschungsarbeiten

- wären für alle Mitgliedstaaten unmittelbar oder indirekt interessant,
- ergänzen oder verstärken die einzelstaatliche F&E,
- vermeiden unnütze Überschneidungen einzelstaatlicher F&E.

Als eine Fortschreibung des ersten Programms werden folgende Gebiete für F&E-Arbeiten zur Urangewinnung und -rückgewinnung empfohlen:

- Urangewinnung aus phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten, aus phosphatischem Gestein und bei der Aufbereitung der Abfälle von phosphatischem Gestein;
- In-situ-Laugung (chemisch und/oder bakteriell);
- Auslaugung von Abraum, Auslaugung der aufgehäuften Erze;
- bakterielle Laugung;
- Hochtemperatur-, Hochdrucklaugung (soll vor allem bei mit konventionellen Methoden schwer aufschließbaren Erzen verwendet werden);
- Gewinnung von Uran und anderen Wertstoffen aus Abbrand und armen Erzen;
- andere technische Aspekte im Zusammenhang mit dem Uranbergbau.

2.1 Urangewinnung aus phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten

Phosphatgestein mit einem Urangehalt von 50 bis 200 ppm wird zur Erzeugung von rund 4 000 000 t/a P_2O_5 in die Gemeinschaftsländer eingeführt. Ein großer Teil des Urans befindet sich in phosphorsäurehaltigen Prozeßflüssigkeiten, und es besteht die Möglichkeit, 1 500 t/a U_3O_8 zurückzugewinnen.

Die Uranpreise bieten der Phosphatindustrie eine attraktive Gelegenheit zur Gewinnung von Uran als Nebenprodukt der Düngemittelherstellung. Mit der Rückgewinnung aus phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten werden bedeutende Ressourcen geschaffen, mit denen die Uranversorgung der EG verbessert werden könnte. Gleichzeitig würde ein kontaminierender radioaktiver Stoff aus den Prozeßrückständen und Düngemitteln entfernt.

Es sind verschiedene Uranrückgewinnungsverfahren auf der Basis der Ausscheidung, der Lösungsmittelextraktion und des Ionenaustauschs entwickelt worden. Während einige davon bereits großindustriell angewandt werden, können die derzeitigen Verfahren noch nicht allgemein eingesetzt werden, weil sie nur bei Durchsätzen wirtschaftlich rentabel sind, die erheblich über dem normalen Durchsatz in vielen Phosphorsäureanlagen besonders in Europa liegen. Außerdem ist die Anwendung dieser Verfahren auf die Urangewinnung aus hochkonzentrierten, phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten mit Schwierigkeiten verbunden.

Es wird vorgeschlagen, alternative Verfahren einschließlich der Benutzung ähnlicher Lösungsmittelextraktions- und Ionenaustauschtechniken, aber mit neuen Reagenzien, mit denen die Rückgewinnung aus hochkonzentrierten säurehaltigen Flüssigkeiten wirtschaftlich ist, zu entwickeln. Besondere Beachtung verdienen die Vorschläge, eine „Zweite Generation" von Anlagen und Extraktionsmitteln zu entwickeln, sowie der Vorschlag, Verfahren zu entwickeln, mit denen die unreinen „schwarzen" phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten direkt behandelt werden können. Ein weiterer Bereich, auf dem Arbeiten unbedingt notwendig sind, betrifft die Entwicklung billiger Verfahren und Techniken, die in mittleren und kleinen Phosphorsäureanlagen eingesetzt werden können. Je nach den Ergebnissen der von der Kommission schon im Rahmen des ersten Programms geförderten Arbeiten auf diesem Gebiet können Vorschläge für Pilotanlagen vorgelegt werden.

2.2 Urangewinnung aus Phosphatsedimenten

Das Interesse richtet sich gegenwärtig auf die potentiellen Uranreserven in phosphatischem Gestein in der EG. Einige Vorkommen sind bereits nachgewiesen worden. Mineralogische Untersuchungen und Labortests sind schon eingeleitet worden, um technische Lösungen zur Gewinnung von Uran zu entwickeln. Auf den erfolgreichen Abschluß der Laborarbeiten könnten in einer zweiten Phase Arbeiten im Pilot-Maßstab folgen.

2.3 Urangewinnung bei der Aufbereitung der Abfälle von phosphatischem Gestein

Bei der Produktion von Phosphorsäure und Düngemitteln entstehen bekanntlich Abfälle wie Laugungsrückstände und phosphatischer Gips, die wertvolles Uran enthalten und deren Beseitigung Probleme aufwirft. Wenn die Ergebnisse der bis jetzt geförderten Aktionen ermutigend sind, wird vorgeschlagen, Untersuchungen im Pilot-Maßstab zu fördern.

2.4 Urangewinnung durch Auslaugung von Abraum und aufgehäuften Erzen sowie durch bakterielle oder In-situ-Laugung

Die Verfahren der Auslaugung von Abraum und aufgehäuften Erzen, der bakteriellen und der In-situ-Laugung haben viele Gemeinsamkeiten, auch wenn sie an verschiedenen Erzkörpern angewendet werden.

Die Sickerlaugung von Abraum und aufgehäuften Erzen ist ein Verfahren mit geringen Kapital- und Betriebskosten und kann daher für arme Erze (vor allem kleine Vorkommen) oder Rückstände benutzt werden, deren Behandlung durch konventionelle, energieintensive Verfahren unwirtschaftlich wäre. Obwohl diese Technik einfach anwendbar ist, kompliziert sich der Uranauflösungsvorgang in Abraum oder aufgehäuften Erzen häufig durch zu viele Faktoren, einschließlich des Säureangriffs und des Wachstums von Bakterien im Erzhaufen, so daß nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden können.

Die Bakterienlaugung ist ein wesentlicher Bestandteil vieler Verfahren der Auslaugung von Abraum, aufgehäuften Erzen und In-situ-Laugungsverfahren, kann aber ebenfalls als alternatives Verfahren zur Behandlung kleiner hochhaltiger Vorkommen eingesetzt werden.

Verschiedene bakterielle Laugungsprozesse (Bottich-Laugung, Auslaugung von Abraum, bakterielle Regenerierung der Laugen) können verschiedene Vorteile gegenüber chemischen Verfahren haben, wie geringer Chemikalienaufwand, reduzierte Kapitalkosten und niedrigere Wirtschaftlichkeitsschwelle der Erze. Bisher

ist die bakterielle Laugung nur auf Sulfiderze angewandt worden. Falls es technisch möglich wäre, wäre es besonders vorteilhaft, sie für Erze zu verwenden, deren Behandlung sehr energieintensiv ist. Möglicherweise könnte die bakterielle Laugung auch für andere Erze (z. B. in Sandsteinen) angewendet werden. Arbeiten über alle Aspekte dieses Problems einschließlich der Sammlung von Angaben über die technischen Auslegungsparameter sollen gefördert werden.

Für große Vorkommen könnte die In-situ-Laugung einen wirtschaftlichen Abbau dort ermöglichen, wo die Kapitalinvestitionen zur Behandlung solcher Vorkommen mit konventionellen Verfahren so hoch wären, daß sich ein Abbau verböte.

Die Probleme bei der Auslaugung von Abraum und aufgehäuften Erzen, z. B. die Schwierigkeit von Voraussagen über das Strömungsverhalten und damit über die Gesamturanausbeute sind bei der In-situ-Laugung noch schwieriger zu lösen, unter anderem wegen der Probleme im Zusammenhang mit der Kontrolle der Gesteinsbruchanordnung und des Reagenzmittelflusses.

Angesichts des oben Gesagten sowie der Ergebnisse der unter dem ersten Programm eingeleiteten Arbeiten muß diese Aktion fortgeschrieben werden. Tests unter Verwendung von In-situ-Laugungsverfahren mit sauren oder alkalischen Lösungen sollten durchgeführt werden. Besonderes Gewicht wird darauf gelegt, daß die Erzlagerstätten so vorbereitet werden, daß:

— Umweltbelastungen, vor allem eine Verschmutzung des Grundwassers, vermieden werden;

— der Kontakt zwischen Erzen und Reagenzien verbessert wird.

Dieses Gewinnungsverfahren wird an anderen geeigneten Standorten getestet werden, um seine Vorteile zu beurteilen.

2.5 Hochtemperatur-, Hochdrucklaugung

Der Einsatz hoher Temperaturen und Drücke zum Laugen kann für verschiedene Erzarten ein geeignetes Aufbereitungsverfahren darstellen. Schwer aufschließbare und/oder arme Erze und Abfälle können auf diese Weise aufbereitet werden, wie andere mit konventionellen Verfahren schwer aufzubereitende Erze, z. B. basisches Gestein. Dafür gibt es mehrere Gründe. Das Laugungsmittel wirkt aggressiver und die Reaktionskinetik ist besser. Darüber hinaus kann wegen der stärkeren Aktivität des Sauerstoffes oder der Luft die Benutzung konventioneller Oxydationsmittel vermieden werden. Auch wurde geltend gemacht, daß solch ein Laugungsverfahren dort von Nutzen sein kann, wo die Trennung von Feststoffen und Flüssigkeit Probleme aufwirft, z. B. bei tonigem Material.

Es sollen Labor- und Pilotversuche gefördert werden. Wegen des hohen Energieaufwands bei diesem Laugungsverfahren werden außerdem vor dem Übergang zum Pilot-Maßstab Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit dieser Methode gefördert werden.

2.6 Gewinnung von Uran und sonstigen Wertstoffen aus Abbrand und armen Ressourcen

In der EG gibt es umfangreiche Reserven von Materialien, aus denen nach dem Abbrennen Uran und andere Wertstoffe, wie z. B. Aluminium und Vanadium, gewonnen werden könnten. Darunter fallen u. a. Öl- und Kohleschiefer, Braunkohle, Torf, Kohle usw. Die meisten dieser Materialien haben Bedeutung als Energiequellen, aber nach ihrer Verbrennung findet man in ihrer Asche bzw. ihrer Flugasche höhere Urananteile. Projekte zur Rückgewinnung von Uran und anderen Wertstoffen aus diesen Materialien werden gefördert.

2.7 Andere technische Aspekte im Zusammenhang mit dem Uranbergbau

Der Ausbau des Uranbergbaus erfordert F&E zur Verbesserung der Verfahren, insbesondere zur Aufbereitung der Abwässer, zur Lagerung von Abraum, zur Stabilisierung von Schlammteichen und zur Nutzbarmachung von Bergwerksgelände nach dem Abbau. In diesem Zusammenhang stellt der Abbau und die Aufbereitung von armen Erzen sowie der Einsatz von Laugungsverfahren vor besondere Probleme.

Forschung wird in folgenden Gebieten gefördert:

— Verbesserung der Aufbereitung von Abwässern;

— Lagerung von Abraum und Nutzbarmachung von Bergwerksgeländen nach dem Abbau;

— langfristige Stabilisierung von Schlammteichen.

B. Finanzierung und Abwicklung des F&E-Programms

1. Das Programm wird als indirekte Aktion der Gemeinschaft durchgeführt. Der finanzielle Beitrag der Gemeinschaft zu dieser indirekten Aktion wird auf 8 Mio ERE in 4 Jahren (1981–1984) veranschlagt. Dieser Betrag wird für notwendig erachtet, um die Anwendung der Ergebnisse aus dem ersten Programm sowohl im Gelände (Schürfungs-F&E) als auch in industriellen Pilotanlagen (Gewinnungs-F&E) zu ermöglichen und um neue Vorhaben zu beginnen.

   Die Verteilung der Gelder wird in etwa wie folgt vorgenommen werden:

   Schürfung : 45–55 v. H.
   Gewinnung : 45–55 v. H.

   Natürlich erfolgt die endgültige Mittelvergabe nach Prüfung der aufgrund einer Ausschreibung eingegangenen Vorschläge.

2. Die Kommission wird das Programm in enger Zusammenarbeit mit dem Beratenden Programmausschuß durchführen, den der Rat schon für das erste Programm eingesetzt hat.

   Der Ausschuß wird alle eingehenden F&E-Vorschläge prüfen und die Kommission über die jeweiligen Vorzüge dieser Vorschläge unterrichten. Er wird die Durchführung der Projekte verfolgen und

die Ergebnisse nach Abschluß der Arbeit beurteilen. Er wird auch Empfehlungen zu notwendigen weiteren Forschungsarbeiten und Prioritäten für die Weiterführung des Programms aussprechen.

3. Wie in der Einführung (S. 3) erwähnt, wird das Programm am 1. Januar 1982 ein Unterprogramm des neuen sektoriellen F&E-Programms im Bereich der Rohstoffe werden, das dem Rat 1981 vorgelegt wird. Dadurch ist eine stärkere Flexibilität in der Forschungsabwicklung zu erwarten, d. h. ein weiteres Unterprogramm (über primäre Rohstoffe) dürfte mehrere ähnliche Themen enthalten, die, soweit möglich, mit den im Rahmen des Uranunterprogramms durchgeführten Maßnahmen koordiniert werden könnten.

Vorschlag für einen Beschluß des Rates zur Verabschiedung eines Zweiten Forschungs- und Entwicklungsprogramms der Europäischen Atomgemeinschaft auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung (indirekte Aktion 1981 – 1984)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 7,

nach Kenntnisnahme von dem nach Anhörung des wissenschaftlichen und technischen Ausschusses von der Kommission vorgelegten Vorschlag,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Im Rahmen der Wissenschafts- und Technologiepolitik stellt das mehrjährige F&E-Programm einen wesentlichen Beitrag der Gemeinschaft zur Entwicklung der Nuklearindustrie und zur Erlangung und Verbreitung von Kenntnissen auf dem Nuklearsektor dar.

Da die Versorgung der Gemeinschaft mit Natururan in hohem Maße von Drittländern abhängt, liegt es im Interesse der Gemeinschaft, die auf ihrem Gebiet liegenden Ressourcen verstärkt zu nutzen.

Die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Uranschürfung und Urangewinnung kann zur Verwirklichung dieser Ziele beitragen.

Anläßlich seiner Beratungen vom 20. Dezember 1979 ersuchte der Rat die Kommission, die Forschungsprogramme auf Sektoren von vorrangigem Interesse, einschließlich Energie und Rohstoffe, zu konzentrieren und die Strukturen für die Ausarbeitung, Annahme und Durchführung dieser Programme zu rationalisieren.

Der Rat nimmt die Absicht der Kommission zur Kenntnis, 1981 den Vorschlag für ein Forschungsprogramm im Bereich der Rohstoffe vorzulegen, in den dieses Programm aufgenommen wird.

Eine Überprüfung des oben erwähnten Forschungsprogramms im Bereich der Rohstoffe, einschließlich des vorliegenden Programms als darin enthaltenes Unterprogramm, wird während seiner Durchführung erfolgen

BESCHLIESST:

Artikel 1

Ab 1. Januar 1981 wird ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm für Uranschürfung und Urangewinnung, wie es im Anhang festgelegt ist, für die Dauer von vier Jahren eingeführt.

Artikel 2

Der zur Durchführung dieses Programms erforderliche Ausgabenbetrag wird auf 8 Mio ERE und das erforderliche Personal auf höchstens drei Personen veranschlagt. Der Wert der Rechnungseinheit wird entsprechend der geltenden Haushaltsordnung festgelegt.

Anhang

Programminhalt

1. Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Uranschürfung

1.1 Suche nach neuen Uranprovinzen — Urangeologie und Lagerstättenkunde

- granitische Gebiete
- saure Eruptivgesteine
- Alkali-Gesteine
- Sedimentationsbecken

1.2 Schürfungsverfahren

- Gammaspektrometrie
- Fernmessung
- geochemische Prospektionsverfahren
- Gesteinsgeochemie
- Biogeochemie
- Gasgeochemie
- Bleiisotopen-Verhältnisse
- indirekte geophysikalische Methoden
- Mikrotektonik

1.3 Beförderung und Ablagerung von Uran

- Flüssigkeitseinschlüsse
- Transport und Ablagerung von Uran im hydrogeochemischen Milieu
- radioaktives Ungleichgewicht

1.4 Bohrlochmessung

- direkte Uranmessung in situ
- sonstige Instrumente für In-situ-Messungen

2. Forschung und Entwicklung bei der Urangewinnung und Uranrückgewinnung

2.1 Urangewinnung aus phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten

2.2 Urangewinnung aus phosphatischem Gestein

2.3 Urangewinnung bei der Aufbereitung der Abfälle von phosphatischem Gestein

2.4 Urangewinnung durch Auslaugung von Abraum und aufgehäuften Erzen sowie bakterielle oder In-situ-Laugung

2.5 Hochtemperatur-, Hochdrucklaugung

2.6 Gewinnung von Uran und sonstigen Wertstoffen aus Abbrand und armen Quellen

2.7 Sonstige technische Aspekte im Zusammenhang mit dem Uranbergbau

Finanzbogen

1. Haushaltslinie: 3350–3

2. Bezeichnung der Haushaltslinie:

Primäre und sekundäre Rohstoffe — Uranschürfung und Urangewinnung (indirekte Aktion 1981–1984)

3. Rechtsgrundlage: Artikel 7 des EAG-Vertrags

4. Beschreibung, Zweck und Begründung des Vorhabens:

4.1 *Beschreibung*

Zweites Programm über Uranschürfung und Urangewinnung.

Durch Kostenteilungsverträge mit Forschungsorganisationen der Mitgliedstaaten in nachstehenden Bereichen durchgeführtes Forschungsprogramm (indirekte Aktion):

a) Forschung und Entwicklung im Bereich Uranschürfung

b) Forschung und Entwicklung im Bereich Urangewinnung und -rückgewinnung

4.2 *Zweck*

F&E im Hinblick auf:

a) Erhöhung des Uranselbstversorgungspotentials der EG

b) Entwicklung neuer Techniken der Schürfung und Ausbeutung von Uranvorkommen

c) Entwicklung fortgeschrittener Abbautechnologien und Verringerung der Erzaufbereitungskosten

4.3 *Begründung*

Vorläufige Ergebnisse der Forschungen im Rahmen des ersten Programms erwiesen den Nutzen und die Notwendigkeit eines zweiten Programms. Aktionen auf Gemeinschaftsebene schaffen optimale Bedingungen für die Produktivität der Forschung in den Mitgliedstaaten durch Vermeidung überflüssiger Doppelarbeit und Schließen von Lücken. So kann auch das Potential der Forschungsorganisationen in den Mitgliedstaaten auf Probleme von gemeinsamem Interesse konzentriert und die Entwicklung fortgeschrittener Technologien erleichtert werden.

5. Finanzielle Auswirkungen des Vorhabens auf die Interventionsmittel

(einschließlich der Personalausgaben und der Ausgaben für den Verwaltungs- und technischen Betrieb)

5.1 *Gesamtkosten während der vorgesehenen Laufzeit* 8 000 000 ERE

5.2 *Finanzierungsanteile*

- aus dem Haushalt der Gemeinschaft 8 000 000 ERE
- aus den einzelstaatlichen Haushalten ERE
- aus anderen Sektoren auf nationaler Ebene ERE

5.3 *Mehrjähriger Fälligkeitsplan*

5.3.1.1. Verplichtungsermäßigungen in ERE

Art der Ausgaben	1981	1982	1983	1984	Insgesamt	
Personal	158 400	171 200	185 100	200 100	714 800	
Verwaltung	50 000	54 000	58 400	59 900	222 300	
Verträge	3 502 600	500 800	3 059 500	—	7 062 900	
Insgesamt	3 711 000	726 000	3 303 000	260 000	8 000 000	

5.3.1.2. Zahlungsermäßigungen in ERE

Art der Ausgaben	1981	1982	1983	1984	1985	Insgesamt
Personal	158 400	171 200	185 100	200 100		714 800
Verwaltung	50 000	54 000	58 400	59 900		222 300
Verträge	1 752 600	2 000 800	2 078 500	1 099 000	132 000	7 062 900
Insgesamt	1 961 000	2 226 000	2 322 000	1 359 000	132 000	8 000 000

5.3.2 *Berechnungsmethode*

(einschließlich mehrjähriger Veranschlagung)

a) Personalausgaben

Der Personalbedarf für dieses Programm wird auf drei Personen veranschlagt.

1981–1984 (4 Jahre)

2 Beamte Laufbahngruppe A
1 Beamter Laufbahngruppe C

Neben den Personalschätzungen berücksichtigen die Berechnungen auch die für die Aufstellung des Vorentwurfs des Haushaltsplans 1981 in Anschlag gebrachte Entwicklung der Dienstbezüge des Personals der Kommission; die zur Aufstellung der dreijährigen Vorausschauen zugrunde gelegte Preisentwicklung in der Gemeinschaft.entspricht 8,1 v. H. jährlich.

b) Verwaltungsausgaben und/oder Ausgaben für den laufenden technischen Betrieb

Veranschlagt sind insbesondere die Ausgaben für Dienstreisen und die Veranstaltung von Sitzungen. Sie fußen auf einem geschätzten Bedarfsdurchschnitt.

c) Ausgaben für Verträge

Veranschlagt ist die finanzielle Beteiligung der Gemeinschaft an den auf der Basis von Kostenteilungsverträgen (für Studien, Forschungen usw.) durchgeführten Forschungen, die mit einschlägigen Forschungsinstitutionen in den Mitgliedstaaten zu schließen sind. Da die Art der Themen und die Qualifikationen der vertragschließenden Parteien unterschiedlich sind, kann keine einheitliche Berechnungsmethode festgelegt werden. Bei der Bedarfsschätzung handelt es sich daher um eine Hypothese, die auf einer bestimmten Anzahl auszuhandelnder Verträge und einer durchschnittlichen finanziellen Beteiligung der Gemeinschaft an diesen Verträgen in Höhe von 50 v. H. der Gesamtkosten beruht. Auf jeden Fall wird der Beratende Programmausschuß zu der Mittelverwendung gehört.

6. Finanzielle Auswirkungen auf die Personal- und Verwaltungsausgaben:

(siehe oben unter Punkt 5)

7. Finanzierung der Ausgaben:

7.4 Die Mittel für die Beteiligung der Gemeinschaft an diesem Projekt sind in den künftigen Haushaltsplänen einzusetzen.

8. Auswirkungen auf die Einnahmen:

— Gemeinschaftssteuer auf die Gehälter der Beamten
— Beiträge der Beamten zur Versorgungsordnung

9. Vorgesehene Kontrollen:

— Verwaltungskontrollen durch die GD „Finanzkontrolle" hinsichtlich der Ausführung des Haushaltsplans und der Rechtsmäßigkeit und Ordnungsmäßigkeit der Ausgaben sowie durch die Dienststelle „Verwaltung der Verträge" der GD XII.
— Wissenschaftliche Kontrollen: BPA; zuständige Beamte der GD XII.

Stellungnahme des Wissenschaftlichen und Technischen Ausschusses über den Vorschlag für ein Programm im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung (1981–1984)

Auf seiner Sitzung vom 29. April 1980 hat der Wissenschaftliche und Technische Ausschuß den „Vorschlag für einen Beschluß des Rates zur Annahme eines zweiten Forschungs- und Entwicklungsprogramms der Europäischen Atomgemeinschaft im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung" geprüft und erörtert (Dok. XII/364/80).

Dieser Vorschlag betrifft ein vierjähriges Programm (1981–1984) zur Fortschreibung des gegenwärtigen F&E-Programms 1978-1980 im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung. Es wird auf der Basis von Kostenteilungsverträgen (indirekte Aktion) mit Forschungsorganisationen und der Industrie aus den Mitgliedstaaten durchgeführt.

Die von der Gemeinschaft für diese indirekte Aktion bereitzustellenden Mittel werden auf höchstens 10 Mio ERE für vier Jahre veranschlagt und decken ungefähr die Hälfte der Gesamtkosten der durchzuführenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Davon entfallen etwa 50 v. H. auf die Forschung im Bereich der Uranschürfung und die restlichen 50 v. H. auf F&E-Maßnahmen im Bereich der Urangewinnung, wie im Vorschlag (Dok. XII/364/80) festgelegt.

Der Ausschuß hält den Vorschlag der Kommission durchaus für gerechtfertigt, da er die Weiterführung, Entwicklung und Anwendung der im Rahmen des ersten Programms eingeleiteten Forschungen sicherstellt.

Der Ausschuß nimmt von der erheblichen Mittelzunahme Kenntnis, ist jedoch der Meinung, daß sich diese Erhöhung in Anbetracht der strategischen Bedeutung des Themas vertreten läßt. Bei der Durchführung des Programms sollte die Kommission indessen besondere Aufmerksamkeit auf die Auswahl der zu unterstützenden Forschungsvorschläge verwenden.

Angesichts des vorhersehbaren Bedarfs der Gemeinschaft an Natururan zur Stromerzeugung, der hohen Abhängigkeit von außergemeinschaftlichen Quellen, der zunehmenden Schwierigkeit, neue Vorkommen zu finden und der langen Anlaufzeit, bevor die Förderung bei einem neu entdeckten Vorkommen aufgenommen oder eine neue Fördertechnologie angewandt werden kann, liegt es eindeutig im Interesse der Gemeinschaft, jede Möglichkeit der Selbstversorgung sowohl aus kleinen hochwertigen Vorkommen als auch aus großen armen Vorkommen, aus Rückständen und anderen Quellen zu nutzen und Know-how zu entwickeln, das die Gemeinschaftsindustrie in ihren weltweiten Tätigkeiten verwerten kann. Das vorgeschlagene F&E-Programm würde die Anstrengungen der Gemeinschaft zur Förderung der Uranprospektion auf ihrem Hoheitsgebiet (Tätigkeit im Rahmen von Artikel 70) oder außerhalb sowie andere Aktionen im Hinblick auf die Sicherstellung genügender und sicherer Natururanreserven nützlich ergänzen.

Der Ausschuß stellt fest, daß auch die gesundheitlichen und Umweltaspekte der Urangewinnung im Rahmen des Programms „Biologie-Gesundheitsschutz" fortgesetzt werden.

Der Wissenschaftliche und Technische Ausschuß vertritt die Auffassung, daß das vorgeschlagene F&E-Programm im Bereich der Uranschürfung und Urangewinnung in bezug auf Inhalt, finanziellen Umfang und Dauer angemessen ist und empfiehlt seine Annahme durch den Rat.

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 08 21, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0172-6838